

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-212986

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl.

H02J 7/16

H02J 7/24

H02P 9/14

(21)Application number : 06-004063

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.01.1994

(72)Inventor : ONO TAKAHIKO

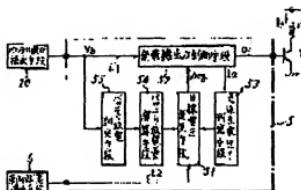
FUJIWARA TORU

## (54) GENERATION CONTROL EQUIPMENT FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a generation control equipment for vehicles wherein the overcharge and overdischarge of a battery are prevented even through the control of generator output without any added current sensor.

**CONSTITUTION:** A target voltage changing means 51 changes a target voltage  $V_{reg}$  based on the states of a vehicle detected by a vehicle state detecting means 6. A generator output control means 52 controls the output of a generator based on the changed target voltage  $V_{reg}$  and a battery voltage  $V_b$  detected by a battery voltage detecting means 20. When a battery is being discharged, a battery discharge calculating means 54 accumulates the products of the amount of battery voltage drop and the duration of voltage drop to obtain the amount of battery discharge. When the thus obtained amount of battery discharge exceeds a specified value, control to discharge the battery is canceled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-212986

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 02 J 7/16  
7/24  
H 02 P 9/14

識別記号 序内整理番号  
X 4235-5G  
Y 4235-5G  
B 4235-5G  
H 9178-5H

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平6-4063  
(22)出願日 平成6年(1994)1月19日

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L. (全8頁)

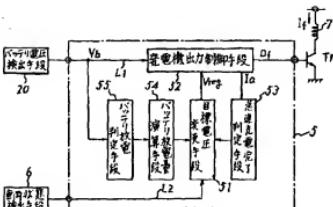
(71)出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(72)発明者 大野 陣彦  
姫路市定元町13番の1 三菱電機コントロ  
ールソフトウエア株式会社姫路事業所内  
(72)発明者 藤原 徹  
姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会  
社姫路製作所内  
(74)代理人 弁理士 高田 守

## (54)【発明の名称】 車両用発電制御装置

## (57)【要約】

【目的】 電流センサを付加することなしに発電機の出力を制御しても、バッテリの過充放電を防止できる車両用発電制御装置を提供する。

【構成】 車両状態検出手段6で検出した車両の諸状態に基づいて目標電圧変更手段5 1で目標電圧V<sub>reg</sub>を変更し、この目標電圧V<sub>reg</sub>とバッテリ電圧V<sub>b</sub>に基づいて発電機出力制御手段5 2で発電機3の出力を制御する。また、バッテリが放電しているときは、バッテリ電圧低下量と電圧低下状態演算手段5 4でバッテリ放電量を演算し、このバッテリ放電量が所定値を超えた場合は、バッテリが放電するような制御を解除する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンによって駆動される発電機、この発電機の出力によって充電されるバッテリ、上記発電機あるいは上記バッテリによって電力の供給を受ける電気負荷、上記バッテリの端子電圧を検出するバッテリ電圧検出手段、このバッテリ電圧検出手段の検出電圧と上記発電機の目標電圧に基づいて、上記発電機の出力を制御する手段、車両の諸状態を検出する車両状態検出手段、この車両状態検出手段の検出結果に基づいて上記目標電圧を変化させることにより、上記発電機の出力を制御する目標電圧変更手段を有する発電制御装置において、上記バッテリ電圧の低下量とその電圧低下状態の経時時間との積を累積することによりバッテリ放電量を演算する手段、このバッテリ放電量演算手段の演算結果が所定値を超えたときは、上記発電機の出力を低下または発電を停止させる制御を解除する手段を備えたことを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項2】 エンジンによって駆動される発電機、この発電機の出力によって充電されるバッテリ、上記発電機あるいは上記バッテリによって電力の供給を受ける電気負荷、上記バッテリの端子電圧を検出するバッテリ電圧検出手段、このバッテリ電圧検出手段の検出電圧と上記発電機の目標電圧に基づいて、上記発電機の出力を制御する手段、車両の諸状態を検出する車両状態検出手段、この車両状態検出手段の検出結果に基づいて上記目標電圧を変化させることにより、上記発電機の出力を制御する目標電圧変更手段を有する発電制御装置において、上記発電機出力制御手段が内部に有する演算結果から上記発電機の充電電流を検出す手段、上記バッテリの放電が解除された後に、上記発電機電流が変化しなくなったことを検出することによって上記バッテリの充電が完了したと判定する手段、上記バッテリの充電が完了したと判定されたまでの間、上記発電機の出力を低下または発電を停止させる制御を禁止する手段を備えたことを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項3】 エンジンによって駆動される発電機、この発電機の出力によって充電されるバッテリ、上記発電機あるいは上記バッテリによって電力の供給を受ける電気負荷、上記バッテリの端子電圧を検出するバッテリ電圧検出手段、このバッテリ電圧検出手段の検出電圧と上記発電機の目標電圧に基づいて、上記発電機の出力を制御する手段、車両の諸状態を検出する車両状態検出手段、この車両状態検出手段の検出結果に基づいて上記目標電圧を変化させることにより、上記発電機の出力を制御する目標電圧変更手段を有する発電制御装置において、上記発電機出力制御手段が内部に有する演算結果から上記発電機の充電電流を検出す手段、上記バッテリの放電が解除された後に、上記発電機電流が変化しなくなったことを検出することによって上記バッテリの充電が完了したと判定する手段、上記バッテリの充電が完了し

たと判定されるまでの間、上記発電機の出力を上昇させ、上記バッテリを急速充電する制御を許可する手段を備えたことを特徴とする車両用発電制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、車両の発電機の出力を制御する車両用発電制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図1は、例えば特開平4-140026号公報に示された一般的な車両用制御装置の一般的な構成を示す構成図である。図において1はエンジン2に駆動される発電機3によって充電されるバッテリ、4は上記バッテリと充電電圧3によって電力を供給される電気負荷、SWは上記電気負荷をオン・オフするスイッチ、5は車両の諸状態を検出する車両状態検出手段6からの検出結果などにより、この発電系統を制御するマイクロコンピュータを内蔵した制御装置、7は上記発電機3の界磁コイル、Trは上界磁コイル7に流れる界磁電流I\_fを制御する半導体スイッチ、L1は上記バッテリ1の端子電圧V\_bを、L2は車両状態検出手段6の検出結果を制御装置4に入力するための検出線である。

【0003】 このような一般的な車両用発電制御装置において、制御装置5は、検出線L1を介してバッテリ1の端子電圧V\_bを検出し、この検出電圧V\_bが予め決められた目標電圧Vregとなるように半導体スイッチTrをPWM(Pulse Width Modulation)駆動して界磁コイル7に流れる界磁電流I\_fを制御し、発電機3の出力を制御している。

【0004】 さらに、制御装置5は、検出線L2を介して車両状態検出手段6からの車両の諸状態、例えばエンジン回転数、スロットル開度、車速、冷却水の水温などを検出し、車両の諸速を検出するとバッテリ1を放電させるような制御、すなわち目標電圧Vregを通常より低く変更して発電機3の出力を低下または発電を停止させる制御(以下発電停止制御という)を行う。また、車両の減速を検出すると放電したバッテリ1を急速充電するような制御、すなわち目標電圧Vregを通常より高く変更して発電機3の出力を上昇させ、バッテリ1を急速充電する制御(以下急速充電制御という)を行う。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような一般的な車両用発電制御装置では、加速時には燃費、または加速性能の向上が期待できるが、比較的長い加速が継続した場合には発電停止時間が長くなり、バッテリの過放電を引き起さずという問題があった。逆に、比較的長い減速が継続した場合には急速充電が過剰となりバッテリの過充電を引き起すという問題があった。また、これらを防止するためにバッテリの充放電電流を検出するためには、電流センサを付加する必要があった。

【0006】 この発明は上記のような問題点を解決する

ためになされたもので、発電機の目標電圧  $V_{reg}$  を変更する制御を行っても、電流センサなしに、バッテリを常に適正な充電状態に維持できる車両用発電制御装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る発電制御装置においては、バッテリ電圧低下量と、電圧低下状態との積を累積することによって、バッテリ放電量を演算する手段と、このバッテリ放電量が所定値を越えた場合は、発電停止制御を解除する手段を設けたものである。

【0008】また発電制御を行ううえで、制御回路が内部に演算結果として有している発電電流を検出する手段と、バッテリの放電が解除された後、上記検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによってバッテリの充電が完了したと判定する手段と、バッテリの放電解除後、バッテリの充電完了が判定されるまでの間、発電停止制御を禁止する手段を設けたものである。

【0009】さらに発電制御を行ううえで、制御回路が内部に演算結果として有している発電電流を検出する手段と、バッテリの放電が解除された後、上記検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによってバッテリの充電が完了したと判定する手段と、バッテリの放電解除後、バッテリの充電完了が判定されるまでの間、急速充電制御を許可する手段を設けたものである。

## 【0010】

【作用】上記のように構成された車両用発電制御装置においては、バッテリ電圧の低下量と、その電圧低下状態の継続時間との積を累積することによってバッテリの放電量を演算し、このバッテリ放電量が所定値を越えたときは、発電停止制御を解除する。

【0011】またバッテリの放電が解除された後、制御装置内に演算結果として有している発電電流を検出し、この検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによりバッテリの充電完了を判定する手段が充電完了を判定するまでの間、発電停止制御を禁止する。

【0012】さらにバッテリの放電が解除された後、制御装置内に演算結果として有している発電電流を検出し、この検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによりバッテリの充電完了を判定する手段が充電完了を判定するまでの間、急速充電制御を許可する。

## 【0013】

## 【実施例】

実施例1. この発明に係る発電制御装置は、図1に示されるのような一般的な構成において、制御装置5を図2に示すようにしたものである。図2に従って、図1中の制御装置5の内部構造について説明する。車両状態検出手段6で検出された車両の諸状態に基づいて目標電圧変更手段51で発電の目標電圧  $V_{reg}$  を設定する。次にバッテリ電圧検出手段20によりバッテリ電圧  $V_b$  を検

出し、発電機出力制御手段52でこのバッテリ電圧  $V_b$  と上記目標電圧  $V_{reg}$  を比較し、この結果を基に後述する演算方法によって発電電流  $I_a$  を演算し、この発電電流  $I_a$  を発電するため必要な界磁電流  $I_f$  が界磁コイル7に流れるように半導体スイッチTrをデューティDfでPWM駆動してバッテリ電圧  $V_b$  を目標電圧  $V_{reg}$  に制御する。

【0014】ここで上記発電電流  $I_a$  の演算方法を説明する。バッテリ電圧検出手段20の出力であるバッテリ電圧  $V_b$  と、目標電圧変更手段51の出力である目標電圧  $V_{reg}$  との電圧偏差  $\Delta V_a$  を減算器によって求めると、比例定数を  $K_p$ 、積分定数を  $K_i$  とすると、発電電流  $I_a$  と電圧偏差  $\Delta V_a$  との関係は次式のようになる。

$$I_a = K_p \cdot \Delta V_a + \int K_i \cdot \Delta V_a dt$$

従って、発電電流  $I_a$  は上式を基に電圧偏差より求めることができる。

【0015】次にバッテリ放電量Wの演算方法について説明する。図3は発電機の出力を停止したときの電源系回路を示すもので、出力を停止した発電機は省略している。1はバッテリ、内部抵抗  $R_b$  とバッテリ開放端子電圧  $E_b$  とで表される。 $V_b$  はバッテリ電圧を、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  は電気負荷を示し、SW1、SW2、SW3はそれぞれの電気負荷をオン・オフするスイッチである。図はスイッチSW1のみをオンし、電気負荷  $r_1$  のみ通電されている状態であり、このときの上記バッテリ電圧  $V_b$  は、 $V_b = E_b - R_b / (R_b + R)$ 、ただし  $R = r_1$  で表される。つぎにスイッチSW2もオンすると上記バッテリ電圧  $V_b$  は、 $V_b = E_b - R / (R_b + R)$ 、ただし  $R = r_1 + r_2 / (r_1 + r_2)$  で表される。さらに、スイッチSW3をもオントンすると、上記バッテリ電圧  $V_b$  は、 $V_b = E_b - R / (R_b + R)$ 、ただし  $R = r_1 + r_2 + r_3 / (r_1 + r_2 + r_3 + r_1 \cdot r_2)$  となり、検出されるバッテリ電圧  $V_b$  は、電気負荷の増加とともに低下することがわかる。

【0016】これら一連の動作を図4(a)のタイムチャートに示す。図において、時刻  $t=0$  では電気負荷  $r_1$  が通電されており、負荷電流  $i_1$  が流れている。次に、時刻  $t=1$  にて電気負荷  $r_2$  が通電されると負荷電流は  $i_1 + i_2$  に増加し、さらに時刻  $t=2$  にて電気負荷  $r_3$  が通電されると、負荷電流は  $i_1 + i_2 + i_3$  に増加する。それぞれの場合において、所定電圧  $V_{const}$ 、例えばバッテリ開放端子電圧と、電気負荷の通電に応じて低下するバッテリ電圧  $V_b$  との電圧偏差  $\Delta V = V_{const} - V_b$  のようになり、ここで求められた電圧偏差  $\Delta V$  と、バッテリ放電電流  $I_a$  との関係は、図4(b)のような比例関係となり、Kを比例定数とすれば  $I_a = K \cdot \Delta V$  となる。したがって、上式で求められたバッテリ放電電流  $I_a$  と、その継続時間  $\Delta t$  の積を累積することによりバッテリ放電量  $W$  は、 $W = \Sigma (K \cdot \Delta$

$V - \Delta T$ ) のように求めることができる。

【0017】以上に述べた動作を図5のフローチャートにしたがって説明する。ステップS501にて、演算バッテリ放電量Wを攀クリアする。次にS502で、車両の諸状態を検出し、これを基にS503で目標電圧V<sub>reg</sub>を設定する。そして、S504でバッテリ電圧V<sub>b</sub>を検出し、S505で、上記S503で設定した目標電圧V<sub>reg</sub>と、上記S504で検出したバッテリ電圧V<sub>b</sub>とから発電機の発電電流I<sub>a</sub>を演算する。S506でこの発電電流I<sub>a</sub>を出力するための界磁電流I<sub>f</sub>を演算(I<sub>f</sub>は、発電機の特性に基づきI<sub>a</sub>より決定される。)し、S507にてこの界磁電流I<sub>f</sub>を界磁コイル7に通電させるようにHVMデューティD<sub>f</sub>を半導体スイッチT<sub>f</sub>に出力する。ここまでS501からS507の流れを繰り返すことによってバッテリ電圧V<sub>b</sub>を目標電圧V<sub>reg</sub>に制御する。

【0018】次にS508において、所定値V<sub>const</sub>と上記S504で検出したバッテリ電圧V<sub>b</sub>との電圧偏差 $\Delta V$ を求め、次のS509で、この電圧偏差 $\Delta V$ が正か否か判定する。ここで $\Delta V > 0$ であればS510に進みバッテリ放電量Wを演算し、S511で発電停止制御実行中か否か判断し、実行ならS512へ進み、バッテリ放電量Wが所定値を越えたか否か判断する。否の場合にはS511、S512ともS502へ戻る。S512でバッテリ放電量Wが所定値を越えなければS513で発電停止制御を解除および禁止し、S502へ戻る。また、S509で $\Delta V > 0$ でなければS514に進みバッテリ放電量Wを攀クリアしてS502へ戻る。S502に戻った後は上の制御を繰り返す。なお、上記所定値は、車両に搭載されるバッテリ容量、電気負荷、あるいは車両の始動性などに応じて、車両が必要とするバッテリ性能を維持できる範囲内の放電量として予め設定しておく。また、S513において発電停止制御を解除して、制御を終了し、一定時間をおいて再び制御を開始するようにもよい。この制御により外部に電流センサを付加することなしに、バッテリの放電量を検出し、バッテリの過放電を防ぐことができる。

【0019】実施例2。まず、図6にバッテリの充電受け入れ特性を示す。一般にバッテリは容量、温度、充電状態、充電電圧などに応じて受け入れ可能な充電電流が異なるが、何れも充電率が100%つまり満充電に達すると受け入れ電流が一定値に落ち着く傾向にある。従って、発電機の発電電流が変化しなくなったことを検出することによって、放電していたバッテリが充分に充電されたと判断できる。

【0020】次に、以上の現象を図7のタイムチャートを用いて補足する。図において、時刻t0から時刻t1の間、発電機は定常発電を行い、バッテリは満充電状態にあり、かつ、ある電気負荷が通電されていたとする。この状態では発電機の発電電流I<sub>a</sub>は一定値を維持し、

この発電電流I<sub>a</sub>によって電気負荷およびバッテリは電力の供給を受けている。また、バッテリ電圧は目標電圧に維持されている。次に時刻t1において発電停止制御が実行されると発電電流は零となり、同時にバッテリは放電し、電気負荷はバッテリの放電によって電力の供給を受ける。この時刻t1以後、バッテリ電圧は開放端子電圧以下に低下する。そして、時刻t2においてこの状態が解除されると、時刻t2以後、バッテリは充電状態となり、バッテリ電圧は目標電圧に回復する。また、電気負荷は再び発電機から電力を供給される。この時刻t2以後、発電電流I<sub>a</sub>はバッテリの充電が進むにつれて減少し、時刻t3で満充電に達すると一定値に落ち着く。この時刻t3の状態を検出することによってバッテリの充電が完了したと判定することができる。ところで、この制御装置は上記実施例1で述べたように発電電流I<sub>a</sub>を演算値として内部に有しているので、外部に発電電流I<sub>a</sub>の検出手段を有さずとも発電電流I<sub>a</sub>の変化状態は容易に判定できる。また、電気負荷のオン・オフによる発電電流I<sub>a</sub>の変化速度は、バッテリ充電率にともなうバッテリ受け入れ電流の変化速度に比べて極めて速く、また電気負荷のオン・オフの瞬間にバッテリ電圧の低下、上昇が急峻に発生することから、発電電流I<sub>a</sub>の変化がバッテリ充電によるものか電気負荷のオン・オフによるものかは容易に判別できる。

【0021】次に、以上に述べた動作を図8に示すフローチャートにしたがって補足する。まず、ステップS801において、バッテリの充電完了を示すフラグFをリセットつまり零にする。次のS802からS809までの動作は上記実施例1のS502からS509までの動作と同様なので省略する。S809で $\Delta V > 0$ であればS802に戻り同様の動作を繰り返す。また、S809で $\Delta V > 0$ でなければS810に進み、発電電流I<sub>a</sub>の変化状態を検出してS811に進む。S811では上記発電電流I<sub>a</sub>が一定値に落ち着いたか否かを判定する。発電電流I<sub>a</sub>が一定値に落ち着いていれば、バッテリが満充電に回復したと判定し、S812に進んで充電完了フラグFをセット(F=1)し、S814へ進む。また、発電電流I<sub>a</sub>が一定値に落ち着いていなければ、バッテリが満充電に回復していないと判断し、S813に進み、充電完了フラグFをリセット(F=0)してS814へ進む。S814において発電飽和していないものを選択し、S815で、充電完了フラグFがセットされているか否か、つまりバッテリが満充電に回復したか否かを判定し、充電が完了していればS816に進み発電停止制御を許可し、充電が完了していなければS817に進んで発電停止制御を禁止する。それからS816、S817ともS802に戻って同上の制御を繰り返す。この制御により、外部に電流センサを付加することなくバッテリの充電が完了したことを検出することができ、また放電された状態のバッテリをさらに放電させるよう

な制御を防ぐことができる。

【0022】実施例3、図9に示すフローチャートについて説明する。S901からS915は上記実施例2と同じなので省略する。S915で充電が完了していれば、S916に進み急速充電制御を禁止し、充電が完了していないければ、S917で急速充電制御を許可する。それからS916、S917ともS902へ戻り同上の制御を繰り返す。この制御により、外部に電流センサを付加することなくバッテリの充電が完了したことを検出することができ、また満充電状態のバッテリをさらに充電するような制御を防ぐことができる。

【0023】実施例4、上記実施例1~3はそれぞれ別々に説明したが、図10に示すように、全てを一つの制御とすることもできる。このように全てを一つの制御とすることによって外部に電流センサを付加することなしに、バッテリの充放電状態を監視することができ、バッテリを常に適正な充電状態にしておくことができる。

【0024】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を有する。

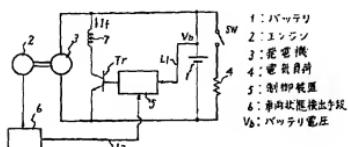
【0025】バッテリ電圧の低下量とその低下状態の維持時間との積を累積することに基づいて、バッテリ放電量を演算することにより、外部に電流センサなどを付加することなしにバッテリ放電量を検出することができ、このバッテリ放電量が所定値を超えたときは、充電停止制御を解除することにより、バッテリの過放電を防止することができる。

【0026】制御装置内部に有している演算結果からバッテリの充電完了を判定することによって、外部への電流センサの付加の必要がなく、またバッテリの放電解除後、充電完了が判定されるまでの間、充電停止制御を禁止することにより、過放電防止することができる。

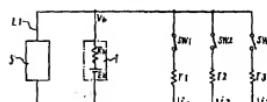
【0027】制御装置内部に有している演算結果からバッテリの充電完了を判定することによって、外部への電流センサの付加の必要がなく、またバッテリの放電解除後、充電完了が判定されるまでの間、急速充電制御を許可することにより、過充電防止することができる。

【図面の簡単な説明】

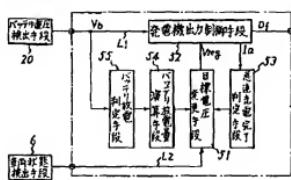
【図1】



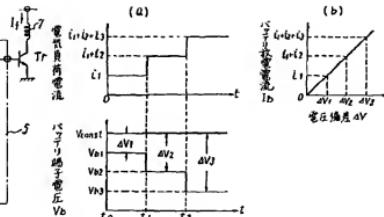
【図3】



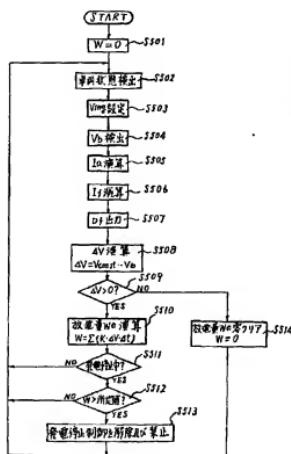
【図2】



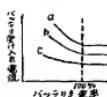
【図4】



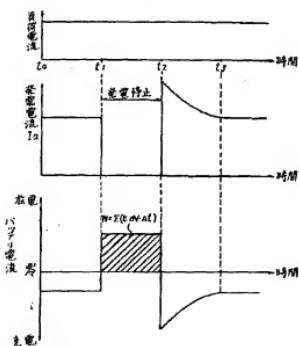
【図5】



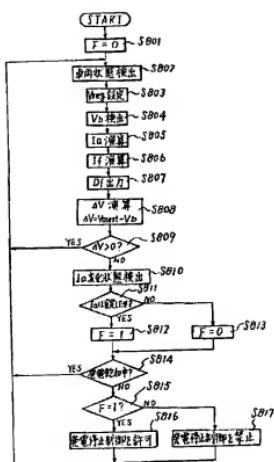
【図6】



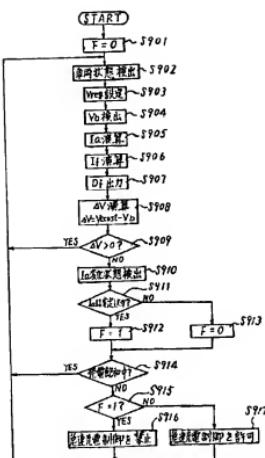
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

